

PAT-NO: JP360260066A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60260066 A

TITLE: CONTROLLING METHOD OF ELECTROPHOTOGRAPHY

PUBN-DATE: December 23, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, AKIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59116170

APPL-DATE: June 6, 1984

INT-CL (IPC): G03G015/00

US-CL-CURRENT: 399/19

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a stable image by detecting a density of a test developed image whose development potential difference is different, calculating a density variation rate, comparing it with a standard variation rate, and controlling it.

CONSTITUTION: When original picture patterns in case an output of a laser has been made comparatively bright, and in case it is dark are written in a photosensitive drum, a test image 17a and 17b whose density is different from each other are formed on a non-image part 16 provided on the way of the outside peripheral surface on the drum 1, and while this image is formed, timing is

taken by reading a signal of a drum clock 21. The image density of the test image 17a and 17b is read by sensors 18a, 18b, respectively, brought to digital conversion by an A/D 22a and 22b, respectively, and a density (a) of the time of a development potential difference A and a density (b) of the time of a development potential difference B are read to a microcomputer 20. Subsequently, its density difference is derived, a variation rate of a V-D curve is derived, it is compared with a reference variation rate stored in advance, and if it is larger than the first reference variation rate $SM<SB>1</SB>$, a signal for raising the development potential difference is outputted. If said rate is smaller than the second reference variation rate $SM<SB>2</SB>$, a signal for lowering the development potential difference is outputted. In this way, an image being stable and having good reproducibility is always obtained.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

③ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑩ 公開特許公報 (A) 昭60-260066

⑨ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和60年(1985)12月23日

G 03 G 15/00

3 0 3

7907-2H

審査請求 未請求 発明の数 3 (全7頁)

⑥ 発明の名称 電子写真の制御方法

⑦ 特 願 昭59-116170

⑧ 出 願 昭59(1984)6月6日

⑨ 発 明 者 鈴木 章 雄 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ⑩ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 ⑪ 代 理 人 弁理士 福田 勲

明 細 書

1. 発明の名称

電子写真の制御方法

2. 特許請求の範囲

1. 荷電された感光体に露光して静電潜像を形成し、該静電潜像を現像バイアス電圧を印加した現像手段により現像して顕像を得る電子写真に於て、

異なった露光量で、該静電潜像と該現像手段との電位差が異なるテスト顕像像を形成し、

そのテスト顕像像の濃度を検知し、

その検知濃度から濃度変化率を演算し、

その濃度変化率を予め設定した標準変化率と比較して、適正な荷電電位・現像バイアス電圧・露光量のうち少なくとも一つを算出し、

算出した値に制御することを特徴とする制御方法。

2. 荷電された感光体に露光して静電潜像を形成し、該静電潜像を現像バイアス電圧を印加した現像手段により現像して顕像を得る電子写真に

於て、

異なった現像バイアス電圧を印加して、該静電潜像と該現像手段との電位差が異なるテスト顕像像を形成し、

そのテスト顕像像の濃度を検知し、

その検知濃度から濃度変化率を演算し、

その濃度変化率を予め設定した標準変化率と比較して、適正な荷電電位・現像バイアス電圧・露光量のうち少なくとも一つを算出し、

算出した値に制御することを特徴とする制御方法。

3. 荷電された感光体に露光して静電潜像を形成し、該静電潜像を現像バイアス電圧を印加した現像手段により現像して顕像を得る電子写真に於て、

異なった荷電電圧で、該静電潜像と該現像手段との電位差が異なるテスト顕像像を形成し、

そのテスト顕像像の濃度を検知し、

その検知濃度から濃度変化率を演算し、

その濃度変化率を予め設定した標準変化率と比

特開昭60-26066(2)

較して、適正な帯電電位・現像バイアス電圧・露光量のうち少なくとも一つを算出し、

算出した値に制御することを特徴とする制御方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば電子複写機やレーザビームプリンタ等に応用可能な、電子写真の画像品質を一定に保つための制御方法に関する。

(従来の技術)

第1図には電子写真の一応用例であるレーザビームプリンタの概略図が示してある。同図で、感光体であるドラム1は矢示方向に回転しつつ、帯電部2によって一様に一次帯電される。画像信号発生部9からのデジタル信号を受けたレーザドライバ5で駆動されたレーザ11が発振する。そのレーザビームは、ポリゴンミラー(回転多面鏡)12・fθレンズ13からなる走査光学系によって、帯電した感光体1に露光され、静電潜像が形成される。この静電潜像は現像部5のバイ

ス電圧を印加された現像スリーブ7によって現像され、順画像になる。順画像は転写部電器8によって、紙等の転写材Pの上に転写される。転写材Pは図示しない定着部によって転写順画像を定着されて機外に排出される。なお、転写されずに感光ドラム1の上に残留したトナーは、クリーニングブレード8によって清掃される。

このような電子写真における順画像の濃度(D)は感光ドラム1上の表面電位(静電潜像電位) V_x と現像バイアス電位 V_{oc} との差 ($V = V_x - V_{oc}$ 、以下現像電位差と呼ぶ)に影響される。現像電位差と現像後の画像濃度の関係は、第2図に示すように現像電位差(V)が高いほど画像濃度(D)が高くなる右あがりの曲線(以下、この関係を示す曲線をV-D曲線と呼ぶ)になる。

ところで、V-D曲線は機器的状態である曲線Pから、現像剤の劣化、異物混入等で、曲線QあるいはRのように変化する。それがために、中間調画像(ハーフトーン、例えば画像中の灰色部)の濃度が一定に現れないことになる。V-D曲線

の形状の変化により、写真のような中間調を含む画像の再現性が変化するという不都合がある。また、前例のレーザビームプリンタ等でも不都合がある。帯電部2のレーザビームのドットで書きこむ場合は、各ドットの間隔は再現されることがなく、白か黒のいずれかになる。しかし実際のレーザビームの光量分布はだれがありガウス分布をしている。そのために、V-D曲線の中間調の部分にも影響され、V-D曲線の變化にともなってドットの大きさ、現像後画像濃度が変化する。

(発明の目的)

本発明は、このようなV-D曲線の形状の變化により画像の再現性が悪くなるという不都合を解消し、常に安定した画像が得られる電子写真の制御方法を提供することを目的とするものである。

(発明の構成)

この目的は、帯電された感光体に露光して静電潜像を形成し、該静電潜像を現像バイアス電圧を印加した現像手段により現像して順画像を得る電子写真に於て、現像電位差が異なるテスト順

像を形成し、そのテスト順画像の濃度を検知し、その検知濃度から濃度変化率を算出し、その濃度変化率を予め設定した標準変化率と比較して、適正な帯電電位・現像バイアス電圧・露光量のうち少なくとも一つを算出し、算出した値に制御することにより達成される。

本発明の第1の発明は、異なる光量の光を照射して、現像電位差が異なるテスト順画像を形成していることを特徴としている。

本発明の第2の発明は、異なる現像バイアス電圧を印加して、現像電位差が異なるテスト順画像を形成していることを特徴としている。

本発明の第3の発明は、異なる一次帯電電圧を印加して、現像電位差が異なるテスト順画像を形成していることを特徴としている。

(実施例)

以下、本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図に於て、既に説明した各部分は再度の説明を省略する。同図で、前記以外に以下の各部分がある。感光ドラム1の長手方向(紙面奥方向)

特開昭60-260066(S)

には画像濃度検知センサ18a及び18bが並べられる。センサ18a・18bとしては、ドラム面上に顕像化したテスト画像17a・17b（第5図参照）を光電的に検取るなど、同知のものが用いられる。センサ18aと18bの性能特性は均等していることが好ましい。表面電圧計26はドラム1の表面に斜向して、ドラム回転方向の現像部5から上流側に向けられ、帯電の表面電位を測定するものである。その他、中央制御系14とそれによって制御される、帯電器2の可変電圧ドライバ16、現像手段7にバイアス電圧を印加するための可変電圧ドライバ27、中央制御系14の制御タイミングを取るためのドラムクロック21が設けられている。

制御系14周辺の構成ブロック図が第3図に示してある。附図に於て中央制御系14は、マイクロコンピュータ20、アナログデジタル変換器(A/D)22a・22b・28デジタルアナログ変換器(D/A)23・29・30からなる。これ以外に、電子写真装置のシーケンス制御につ

いての回線も組み込まれるが、周知であるから説明を省略する。

クロック21は感光ドラムの回転に応じたクロックパルスを生ずるものでマイクロコンピュータ20に同期の信号を送る。A/D22a・22bは各々画像濃度センサ18a・18bの検知信号をデジタル信号に変換しマイクロコンピュータ20に入力させる。A/D28は表面電圧計26で測定した表面電圧をデジタル信号に変換しマイクロコンピュータ20に入力させる。D/A23・29・30はマイクロコンピュータ20のデジタル出力信号をアナログ信号に変換し、各々可変電圧ドライバ16・25・27を駆動させる。マイクロコンピュータ20の機能は以下のようなものである。①ドラムクロックのカウントをする。②画像濃度を検出む。③画像濃度からV-D曲線の変化率を演算する。④その変化率と予め記憶してある定常のV-D曲線の変化率とを比較する。⑤-1比較結果に応じて、ドライバ25の出力増減信号を出す。⑥-2比較結果に

じて、ドライバ27の出力増減信号を出す。⑦-3比較結果に応じて、ドライバ16の出力増減信号を出す。静電消電電位Vxが一定電位の場合、定まった2つの現像バイアスVbc1・Vbc2で2点を測定してもよい。現像バイアスVbcが一定の場合、2つの夫々定まった静電潜像電位Vx1とVx2により画像濃度を測定してもよい。このとき、現像電位差AとBは常に一定であるようにしておけば、表面電圧計27とA/D25は除いても良い。しかし、表面電圧計27でその静電潜像電位の電位を測定した方が、正確な制御が行える。

上記各機能のプログラム手順が第4図のフローチャートに示してある。

（第1発明の実施例とその動作）

このフローチャートに従って第1の発明についての制御系14の動作を説明する。

先ず、レーザビームプリンタが動作する状態に於けるテスト画像の濃度を求める。図示を省略した常法のシーケンスに従って、先ずレーザの出力

を比較的明るくしたときと暗いときの原画パターンを感光ドラムに書き込む。すると、第5図に示すような、ドラム1上の外周縁の途中に設けられた表面濃度部18に、濃度の異なるテスト画像17aと17bが形成される。この画像形成の間、101でドラムクロック21の信号を送込んでタイミングを取る。テスト画像17aと17bの画像濃度は、各々センサ18aと18bで読取られ、夫々A/D22aと22bによりデジタル変換され、102でマイクロコンピュータ20に送達される(PD1=a、PD2=b)。而して、マイクロコンピュータ20には現像電位差Aのときの濃度aと現像電位差Bのときの濃度bが読込まれる。次に103でこの濃度差を求めて、V-D曲線の変化率を求める(M=PD1-PD2)。この変化率Mと予め記憶してある基準の変化率とを比較する。104で第一の基準変化率SM1より大なら(M>SM1)、105で現像電位差を上げる信号を出す。即ち、テスト画像のV-D曲線の傾きが、標準値よりも大きければ（第2図の

特開昭50-260966(4)

qのような傾向)、トナーの劣化や環境変動によって現像電位差の低い部分の画像濃度が低下している(第2図の曲線qに示す傾向)と判断して、ドライバ15を制御し、現像電位差が増すように1次帯電電圧を制御してやる。すると、第2図のpに示す傾向に近づく。

この間の事情を第6図を用いて説明する。同図において、縦軸である表面電位 V_x 上で、 V_D がトナーを付着させる暗部の電位、 V_L がトナーを転写か付着させる明部の電位、 V_M がトナーを適度に付着させる中間調部の電位である。傾線で示す V_Dc は現像バイアス電位である。帯電電圧を増加させたことにより、暗部電位 V_D が n だけ増加して V_D' になる。この結果、暗部の現像電位差 A_2 も n だけ増加し A_2' になる。また、中間調電位 V_M が m だけ増加して V_M' になり、その現像電位差 A_1 も m だけ増加し A_1' になる。明部電位 V_L が l だけ増加して V_L' になり、その現像電位差も l だけ増加する。一般に $n > m > l$ であるから途中すべての中間調において、少なくとも l だけ

表面電位が増加する。

その結果第2図で、表面電位 V_0 における現像電位差 A_2 の画像濃度 D_2 は、これよりも n だけ現像電位差の高い点 A_2' の画像濃度 D_2' になる。 V_M における現像電位差 A_1 の画像濃度 D_1 は、これよりも m だけ現像コントラストの高い点 A_1' の画像濃度 D_1' になる。さらに、 V_L における現像電位差 B の画像濃度 D_B は、これよりも l だけ現像電位差の高い点 B' の画像濃度 D_B' になる。従って、 $V-D$ 曲線は p' のようになる。 $V-D$ 曲線は中間調部で現像電位差 V_M での傾きが大きい。ため、帯電電位変更前後の濃度差も中間調部で大きく、暗部の現像電位差 V_D 、明部の現像電位 V_L では小さくなる。このため、 $V-D$ 曲線の形は補正され、曲線 p' のようになり、もとの $V-D$ 曲線 p に近づく。

第4図のプロチャート104で $M < SM_1$ なら106に進み、第二基準変化率 SM_2 より小($M \leq SM_2$)なら107で現像電位差を下げる信号を出す。即ちテスト画像の $V-D$ 曲線の傾き

が、標準値よりも小さくなっているときには(第2図のrのような傾向)、現像電位差の低い部分の画像濃度が低いと判断して、ドライバ15を制御し、現像電位差が減少するように1次帯電電圧を制御する。すると第2図pに示す傾向に近づく。目標とする変化率 M の値を SM とした場合、 n 回目の制御による1次帯電電圧 $P V_n$ の値が $P V_n = P V_{n-1} + \alpha (SM - M)$ (α : 定数)となるような増減をやり、測定した M の値が、 $SM_1 > M > SM_2$ と成るまでくり返す。 $SM_1 > M > SM_2$ なら、標準的な状態(第2図曲線p)に近いから、一次帯電電圧を変化させる必要は出さない。

104で第一の基準変化率 SM_1 より大($M \geq SM_1$ 、第2図の曲線qに示す傾向)なら、ドライバ25を制御し、現像電位差が増すように、レーザー11の光量を減少させてもよい。すると、第2図のpに示す傾向に近づく。この間の事情を第7図~第9図を用いて説明する。第7図は感光体へのレーザー露光量 E と表面電位 V_x との関係を

示すグラフである。レーザー光量を減少させ、中間調の露光量が E_M から E_M' へ、明部の露光量が E_L から E_L' へ減少したとする。このとき、それぞれの露光量に対応する表面電位は V_M から V_M' へ、また V_L から V_L' へと増加する。この結果、第8図で、明部の現像電位差 K_1 が K_1' に、中間調部の現像電位差 K_2 が K_2' に増加する。このため、第9図で明部の現像濃度 D_3 は D_3' に、中間調部の画像濃度 D は D' になり、 $V-D$ 曲線は p' のようになる。このようにして、 $V-D$ 曲線は補正され、正常な $V-D$ 曲線 p に近づく。逆に、106で、第二基準変化率 SM_2 より小($M \leq SM_2$ 、第2図のrのような傾向)なら、ドライバ25を制御し、現像電位差が減るように、レーザー11の光量を増加させてやる。すると、第2図のpに示す傾向に近づく。

また、104で第一の基準変化率 SM_1 より大($M \geq SM_1$ 、第2図の曲線qに示す傾向)なら、ドライバ27を制御し、現像電位差が増すように、現像手段7のバイアス電圧を変化させても

特開昭60-260066(5)

よい。すると、第2図の β に示す傾向に近づく。第10図の $V-D$ 曲線 α の状態で見像するとき、現像電位差 A のときの濃度 D_5 と現像電位差 B のときの濃度 D_6 は、それぞれ現像電位差が V_g だけ上がると濃くなり、 D_5' と D_6' になる。この D_5' と D_6' は、 $V-D$ 曲線 β の状態での濃度に近くなり、 $V-D$ 曲線が β のように補正される。逆に、106で、第2基準変化率 $S M_2$ より小($M_2 < M_1$ 、第2図の α のような傾向)なら、ドライバ27を制御し、現像電位差が減るように、現像手段7のバイアス電圧を変化させてやる。すると、第2図の β に示す傾向に近づく。

(第2発明の実施例とその動作)

第2の発明の実施例を以下に説明する。感光ドラム1に荷電してから、適当な光量のレーザで静電潜像を形成し、これが現像器5に対向したとき、2種類の現像電位差になるように、現像バイアス電圧を切換えて現像する。すると2段階の濃度のテスト顕像が形成される。これを第1の発明の実施例で示したように、濃度検知し、同じよ

うな制御をする。

(第3発明の実施例とその動作)

次に第3の発明の実施例を説明する。一次荷電をするに際し、感光ドラム1のテスト画像を形成すべき位置が帯電器2に対向する位置にきたら、2種類の現像電位差になるように、一次帯電電圧を切換える。すると2段階の濃度のテスト顕像が形成される。これを第1の発明の実施例で示したように、濃度検知し、同じような制御をする。

(変形例)

上記実施例では、レーザビームプリンタを例に挙げて説明したが、本発明は他の電子写真装置、例えば第11図に示す電子複写機でも適用できる。この場合、顕像像を形成するには、可変電圧ドライバ31で点灯する光源32で照明された原稿台33上のテスト原稿パターン35a・35bを第1ミラー37・レンズ38・第2ミラー40からなる移動光学系によって、感光ドラム1に露光して、静電潜像を形成する。そして2種類の顕像濃度のテスト顕像を形成する。この構成は第

1図に示す構成と同一で、また各部は同一符号を付してあるので、説明を省略する。

なお、テスト画像の濃度検知を感光体上で行ったが、転写材上に転写した後の定着前又は定着後のテスト画像で濃度を検知しても良い。その場合には転写材の端部に検出用のテスト画像を形成すれば、記録画像に何ら支障なく本発明を実施できる。

(効果)

以上説明したように、本発明の制御方法を適用した電子写真では、常に安定した再現性の良い、高品質の印写画像が得られることになる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を実施するに適した電子写真装置の概略図、第2図は $V-D$ 曲線の変化を説明する図、第3図は本発明を実施するに適した制御系の概略ブロック図、第4図はその動作手順を示すフローチャート図、第5図はテスト画像の実施例の概略図、第6図・第7図・第8図は表面電位の変化を説明する図、第9図・第10図は $V-D$ 曲

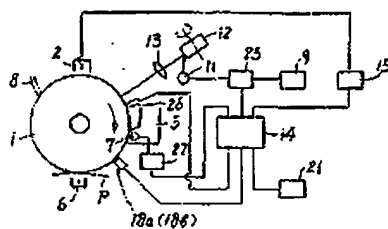
線の変化を説明する図、第11図は本発明を実施するに適した他の装置の概略図。

1は感光体、2は帯電器、7は現像スリーブ、11はレーザ、14は開閉系、15・25・27は可変電圧ドライバ、17a・17bはテスト画像、18a・18bは顕像濃度センサ、20はマイクロコンピュータ、26は表面電圧計。

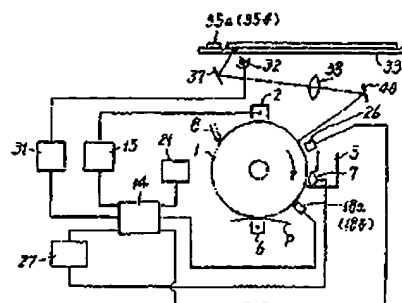
特 許 出 願 人 キヤノン株式会社
代 理 人 堀 田 勲

特開昭60-260066(6)

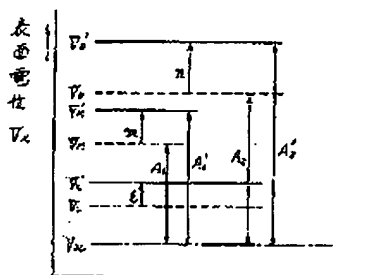
第 1 図



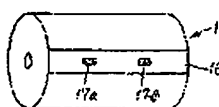
第 11 図



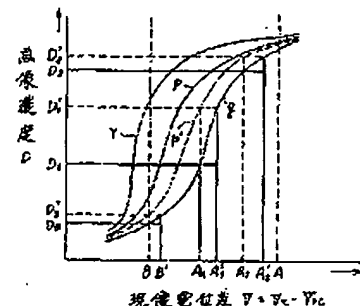
第 6 図



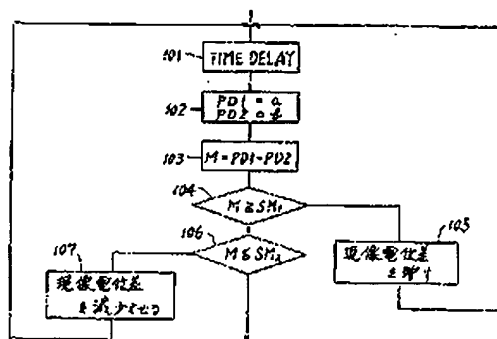
第 5 図



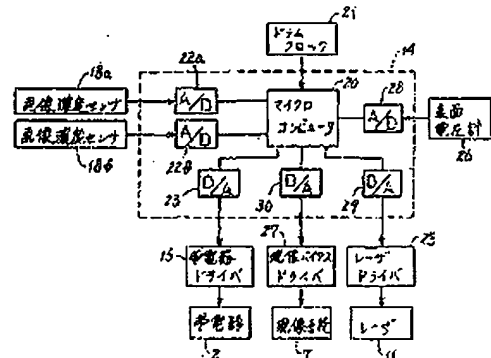
第 2 図



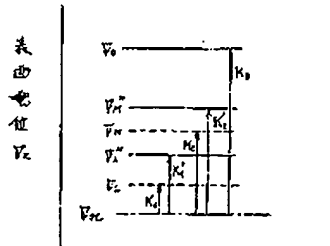
第 4 図



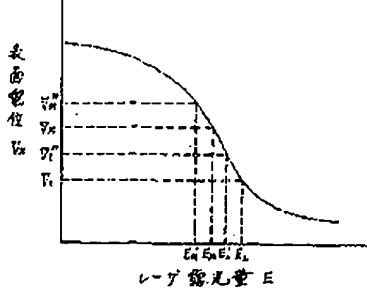
第 3 図



第 8 図

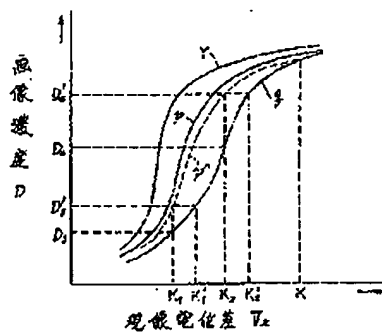


第 7 図

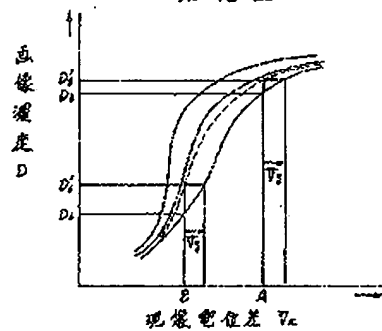


特設昭 60-260066 (7)

第 9 図



第 10 図



特許法第17条の2の規定による補正の掲載

平 3. 9. 13 発行

昭和 59 年特許願第 116170 号 (特開昭
60-260066 号, 昭和 60 年 12 月 23 日
発行 公開特許公報 60-2601 号掲載) につ
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 6 (2)

Int. Cl. 1	識別 記号	庁内整理番号
G03G 15/00	303	8004-2H

5. 補正の対象

明 細 書

6. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙のとおりに補正する。

平成 3. 9. 13 発行 手 続 補 正 書 (自発)



平成 3 年 6 月 6 日

特許庁長官 植 松 敏 殿

1. 事件の表示

昭和59年 特 許 願 第 116170 号

2. 発明の名称

電子写真の制御方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都大田区下丸子3-30-2

名 称 (100) キヤノン株式会社

代表者 山 路 敏 三

4. 代 理 人

居 所 〒146 東京都大田区下丸子3-30-2

キヤノン株式会社内 (電話3753-2111)

氏 名 (6987) 弁護士 丸 島 敏 一



2. 特許請求の範囲

1. 帯電された感光体に像露光して静電潜像を形成し、該静電潜像を現像バイアス電圧を印加した現像手段により現像して顕画像を得る電子写真に於て、

異なった像露光量で、該静電潜像と該現像手段との電位差が異なるテスト顕画像を形成し、

その各テスト顕画像の濃度を検知し、複数の検知濃度に基づいて適正な帯電電位・現像バイアス電圧・像露光量のうち少なくとも一つを算出し、

算出した値に制御することを特徴とする制御方法。

2. 帯電された感光体に像露光して静電潜像を形成し、該静電潜像を現像バイアス電圧を印加した現像手段により現像して顕画像を得る電子写真に於て、

異なった現像バイアス電圧を印加して、該静電潜像と該現像手段との電位差が異なるテスト顕画像を形成し、

その各テスト顕画像の濃度を検知し、複数の検

平成 3. 9. 13 発行

知量度に基づいて、適正な帯電電位・現像バイアス電圧・後露光量のうち少なくとも一つを算出し、算出した値に制御することを特徴とする制御方法。

3. 帯電された感光体に後露光して静電潜像を形成し、該静電潜像を現像バイアス電圧を印加した現像手段により現像して顕微像を得る電子写真に於て、

異なった帯電電圧で、該静電潜像と該現像手段との電位差が異なるテスト顕微像を形成し、

その各テスト顕微像の濃度を検知し、濃度の検知量度に基づいて、適正な帯電電位・現像バイアス電圧・後露光量のうち少なくとも一つを算出し、算出した値に制御することを特徴とする制御方法。